



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

**NIVELES DE PH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES QUE
RECIBIERON ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL “HOMERO
CASTANIER CRESPO” MARZO DEL 2017.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICINA.**

AUTOR:

WILSON LEOPOLDO SIGUENCIA SANMARTIN
CI: 0302635651

DIRECTOR:

DR. JUAN EDISON CANTOS ORMAZA
CI: 0300851748

ASESOR:

DR. ADRIAN MARCELO SACOTO MOLINA
C.I:0301557633

**CUENCA – ECUADOR
2017**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN

ANTECEDENTES: la OMS establece un incremento en el registro de cirugías electivas, es así como estos pacientes sometidos a anestesia general y a intubación prolongada presentan factores de riesgo que demandan la alta variabilidad del pH en las vías respiratorias.

OBJETIVO: establecer los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes que recibieron anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, marzo del 2017.

MÉTODO: el diseño de la investigación fue de tipo descriptivo, se realizó en el Hospital Homero Castanier Crespo, marzo del 2017. Se tomó un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluyó todos los pacientes sometidos a cirugía que recibieron anestesia general en un periodo de 31 días, representada por 131 pacientes. En la presente investigación se aplicó un método cuantitativo y se utilizó la entrevista para la toma de los datos. Se utilizó Excel y el programa PSPP versión 0.10.2 para el análisis estadístico.

RESULTADOS: el 37,4% lo representaron los pacientes con edades comprendidas entre 18 y 30 años de edad. El sexo femenino predominó sobre el masculino con un 50,4% y un 49,6%, respectivamente. El potencial de hidrogeno (pH) con nivel alcalino 8 y 9 predominó en ambos sexos en comparación con el resto de la escala de pH indicada.

CONCLUSIONES: el 50,4% de la población presentó un pH en el tubo endotraqueal de 9, mientras que 32,1% de los pacientes tuvieron pH 8, a pesar de esto hubo variación del pH en nivel por debajo de 7, con 10,6%.

Palabras claves: POTENCIAL HIDRÓGENO, TUBO ENDOTRAQUEAL, ANESTESIA GENERAL. POTENCIAL DE HIDROGENIONES



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABSTRACT

BACKGROUND: The WHO establishes an increase in the registry of elective surgeries relating these patients in general anesthesia exposure and endotracheal intubation.

OBJECTIVE: To establish pH levels in the endotracheal tube in patients receiving general anesthesia at the Homero Castanier Crespo Hospital, march 2017.

METHODS: The research design was descriptive, carried out at the Homero Castanier Crespo Hospital, in the province of Cañar, belonging to Canton Azogues, in a period of 1 months in march 2017. Non-probabilistic sampling was used for convenience. Includes all patients undergoing surgery who receive general anesthesia over a period of 31 days, represented by 131 patients. In the present investigation a quantitative method was applied and the interview was used for the data collection.

RESULTS: 37.4% were represented by patients aged between 18 and 30 years of age; The female sex predominated over the male with 50.4% and 49.6%, respectively. The potential of Hydrogen (pH) with alkaline level 8 and 9 predominated in both sexes compared to the rest of the indicated pH scale.

CONCLUSIONS: 50.4% of the population presented a pH in the endotracheal tube of 9, while 32.1% of the patients had pH 8, despite this there was variation of pH in acid level with 10.6%.

Key words: PH, ENDOTRACHEAL TUBE, GENERAL ANESTHESIA.



ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	3
RESUMEN	3
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	13
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
3. JUSTIFICACIÓN	15
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
4.1 ESTADO DEL ARTE.....	18
4.2 MARCO CONCEPTUAL	22
4.2.1 Reflujo Gastroesofágico en pacientes postquirúrgicos	22
4.2.2 Relación entre la modificación de los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes con ERGE sometidos a anestesia general	29
5. OBJETIVOS.	32
5.1 OBJETIVO GENERAL	32
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
5.3 HIPÓTESIS	33
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	33
6.2 ÁREA DE ESTUDIO.	33
6.3 UNIVERSO Y MUESTRA.	33
6.4 CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	34
7. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.	34
7.1 MÉTODOS.....	34
7.2 TÉCNICAS	34
7.3 INSTRUMENTOS	35
7.4 PROCEDIMIENTO.....	35



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.	36
7.6 ASPECTOS ÉTICOS.	36
8. RESULTADOS	37
9. DISCUSIÓN	46
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
12. ANEXOS	59



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.

Wilson Leopoldo Siguencia Sanmartín, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Proyecto de Investigación: "NIVELES DE PH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES QUE RECIBIERON ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL "HOMERO CASTANIER CRESPO" MARZO 2017", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 1 de septiembre del 2017

Wilson Siguencia Sanmartín

C.I: 0302635651

UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Cláusula de Propiedad Intelectual

Wilson Leopoldo Siguencia Sanmartín, autor del proyecto de investigación "NIVELES DE PH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES QUE RECIBIERON ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL "HOMERO CASTANIER CRESPO" MARZO 2017", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de sus autoras.

Cuenca, 1 de septiembre del 2017

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal.

Wilson Siguencia Sanmartín

C.I: 0302635651



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios quien ha sido mi fortaleza en los caminos difíciles de mi carrera.

A mis padres Wilson y Mercy quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional han encaminado mi vida hacia los logros que hoy he conseguido, a mis hermanos que siempre pusieron su granito de arena, dándome la fortaleza para continuar por más difícil que sea el camino.

A las personas que hicieron posible esta investigación, al Doctor Adrián Sacoto Molina asesor de tesis, quien me brindo su tiempo y dedicación, al Doctor Juan Cantos director de tesis por su amabilidad, a la Doctora María Velasco quien gentilmente me brindó la apertura al área de quirófano del Hospital Homero Castanier Crespo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, quienes día tras día luchan incansablemente para permitirme cumplir mis objetivos, siempre brindándome el amor incondicional y un ejemplo de vida intachable.

A mis hermanos: Julieta, Sixto, y Ariel, quiénes siempre estuvieron junto a mí y han sido mis compañeros de muchas batallas.

A Elizabeth, mi esposa quién me ha demostrado un cariño totalmente sincero y a través de sus palabras de aliento y amor se ha convertido en mi inspiración y fortaleza para seguir adelante



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud se estima en un acrecentamiento de intervenciones quirúrgicas, aunque se considera el acto anestésico como seguro, para lograr una fase de anestesia quirúrgica completa y prolongada de forma innegable se necesitan numerosos fármacos. Se requiere moderaciones especiales y una cautela estrecha en la evaluación del paciente. Independientemente de la técnica anestésica utilizada (general, regional o local), es primordial que se cuente de medios para intubación y ventilación mecánica (1).

La inducción de la anestesia se puede conseguir con un anestésico por vía parenteral, o un agente volátil y el mantenimiento se cumple con agentes inhalados con periodicidad, complementados con otros fármacos administrados por vía intravenosa. Para ocasionar relajación muscular se puede contar con fármacos específicos. Pueden ser necesarias diversas drogas para variar las funciones fisiológicas normales y garantizar las circunstancias apacibles en la cirugía (1).

La indicación y utilización de manera correcta de fármacos considerados agentes sedativos-hipnóticos y analgésicos es indispensable para brindar durante el periodo transoperatorio y postoperatorio un acto seguro para el paciente. El médico tiene la posibilidad de elegir el agente farmacológico para la anestesia y sedación o considerar diferentes combinaciones, individualizando la conducta ante cada paciente. Es indiscutible el efecto que ocasionan los anestésicos en la hemodinámica del ser humano y si a esto se le atañe la combinación de otros fármacos se pudiera considerar un efecto de causa multifactorial a considerar. El objetivo principal de la sedación es mitigar el estrés y la ansiedad coadyuvando un alivio de los estímulos nocivos (2).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Debido a que es importante considerar la anestesia general como factor indispensable para que la cirugía curse de manera satisfactoria, se valora de oportuno estudiar cuales son las principales relaciones que tiene este acto médico-terapéutico sobre la salud del ser humano (3).

La fisiopatología de la enfermedad de reflujo gastroesofágico en aquellos pacientes que se someten a cirugía se ve modificada ante la presencia de drogas exógenas, considerando así a los anestésicos como fármacos capaces de producir una depresión del sistema nervioso central, disminuyendo en gran medida la capacidad contráctil de los músculos respiratorios, lo que amerita en el paciente la indicación de la ventilación mecánica y en muchos casos la intubación endotraqueal de manera prolongada, condición que propicia modificación en la difusión de los gases como el oxígeno (O_2) y el dióxido de carbono (CO_2), situación que favorece la acumulación de iones de hidronios (H^+) a través del potencial de membrana, disminuyendo o aumentando en gran medida el potencial de hidrogeniones (pH), en dependencia del gas que predomine a nivel respiratorio y posteriormente su disfunción al torrente sanguíneo (3).

Teniendo en cuenta este contexto el paciente sometido a anestesia sufre modificaciones del potencial de acción en los líquidos corporales, y a esta condición en muchos casos se presenta en pacientes con la enfermedad de reflujo gastroesofágico, la cual se ve potenciada por la acción de los iones hidronios pertenecientes al jugo gástrico que asciende al árbol bronquial en caso de broncoaspiración, situación propiciada por la depresión neurológica y pérdida temporal de los reflejos respiratorios en pacientes con anestesia.

En este momento no se alcanzan suficientes pesquisas que científicamente demuestren la analogía entre la anestesia y las variaciones del pH endotraqueal, no obstante, si se obtienen casos de estudios donde el lapso de persistencia de la anestesia y el manejo difícil de la vía aérea con los disímiles equipos son elementos de riesgos y posibles causas de la elevación de esta medida (4).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En este sentido es oportuno mencionar y explicar que ocurre en un paciente con variaciones de pH, específicamente en pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente y que en concomitante tienen reflujo gastroesofágico, El ion hidrógeno libre (H^+) en sangre arterial se encuentra entre 35 y 45nmol/L, lo que corresponde a conservar un pH entre 7,45 y 7,35; el pH es determinado como el logaritmo negativo (en base 10) de la concentración sanguínea de estos. Esta relación depende en gran medida de las presiones de los gases respiratorios, como lo son la presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) y la presión parcial de oxígeno (PaO_2). Mientras esto ocurre a nivel sanguíneo, se interpreta la importancia que cumple el sistema respiratorio como buffer o amortiguador del equilibrio ácido-base. El pH a nivel de las secreciones traqueo-bronquiales saludable es (pH 7,5-9,0), dónde es más factible el proceso mucolítico (5).

Los conflictos en la cirugía pueden ser varios, sin embargo, cuando se utiliza anestesia general los riesgos se amplían y parten desde riesgos hemodinámicos, alergias, reacciones contraproducentes, inconvenientes ventilatorios que pueden llevar a los pacientes a complicaciones (6).

Heterogéneas exploraciones han relacionado la presencia de enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) con varios factores y dificultades que se presentan en el estado de salud del paciente, se subraya los factores genéticos y los ambientales, también se atañe con los componentes demográficos como la edad, el sexo aunque hay autores que han justificado la ausencia de concordancia entre ambos parámetros, no obstante, investigaciones si han correlacionado la presencia de ERGE con equipos alternativos para el manejo de la vía aérea durante la anestesia general, se experimenta un gran debate en relación a su cabida para proteger la vía aérea ante el riesgo de regurgitación y aspiración del contenido gástrico, las intervenciones quirúrgicas son más frecuentes en el sexo femenino (7).

Mediante la presente investigación se estableció los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes que recibieron anestesia general en el Hospital Homero



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Castanier Crespo. El procedimiento se realizó a través de la utilización de tirillas reactivas en la parte distal e interna del tubo endotraqueal luego de cada cirugía en pacientes sometidos a anestesia general.

La finalidad del presente estudio fue identificar si la variación del pH está relacionada con factores mórbidos que presente el paciente en el transoperatorio, secundario a alteraciones fisiológicas tanto orgánicas como funcionales. Teniendo en cuenta que puede existir alteraciones hemodinámicas ocasionadas al efecto de los anestésicos o al uso en conjunto de otros medicamentos que se usan en combinación a estos, en estos casos se pudiera mencionar en primer lugar el reflujo gastroesofágico complicado con broncoaspiración y en segundo lugar el uso frecuente de anti secretores antes de la cirugía como medida profiláctica.

La presente investigación está organizada de la siguiente manera:

Componentes introductorios

- Introducción

- Planteamiento del problema

- Justificación

Componentes principales

- Fundamentos teóricos

- Objetivos

- Diseño metodológico

- Resultados

- Discusión

- Conclusiones y Recomendaciones

Componentes complementarios

- Referencias bibliográficas

- Anexos.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la actualidad se debe incurrir en investigaciones que ayuden a relacionar los factores que determinan la estabilidad de un paciente ante una intervención quirúrgica, considerando la anestesia como un procedimiento médico que permite brindar una atención integral, segura y beneficiosa para un acto quirúrgico satisfactorio, en este sentido es oportuno plantear que la seguridad de la vía aérea es fundamental para cualquier procedimiento médico en todo paciente que amerite anestesia general, incluso cuando concurren ciertos factores de riesgo que comprometan la homeostasis del paciente.

Como pilar básico para garantizar la seguridad y el bienestar de un paciente durante el acto transoperatorio en el curso de una anestesia general, es importante considerar la permeabilidad de la vía respiratoria del paciente, condición más frecuente en menores de 30 años, por esta razón el anestesiólogo se emprende a un desafío concerniente a la intubación endotraqueal, asumiendo que hay pacientes que tienen versatilidades anatómicas que condicionan una intubación difícil, lo que acarrea la evaluación de diversos componentes que incurren en la presencia de complicaciones en el acto preoperatorio, por lo que la intubación endotraqueal (IET) puede determinar a modificaciones fisiológicas del aparato respiratorio y digestivo, que se comportan con una mayor incidencia a la regurgitación y en consecuencia, a la broncoaspiración pulmonar del contenido gástrico, lo que evidentemente va a modificar el potencial de hidrogeno, conocido como pH a nivel respiratorio (8).

Posterior a la anestesia general algunos pacientes experimentan numerosas reacciones adversas o secundarias, pudiendo mencionar la odinofagia, disfonía e incluso la tos, entre otros, los equipos utilizados para la permeabilidad de la vía aérea permiten aislar las estructuras anatómicas del sistema respiratorio, no obstante se ha demostrado que estos pacientes tienen gran riesgo a reflujos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

gastroesofágico y posible broncoaspiración, condición que ocasionaría modificación del pH a nivel del tracto respiratorio inferior, esto se puede constatar con la medición del potencial de hidrogeno en el extremo distal e interno de dispositivos especiales como lo es el tubo endotraqueal, que a pesar de proteger a la mucosa del tracto respiratorio ante el reflujo gastroesofágico, no se descarta que prevenga en su totalidad la broncoaspiración (9).

Diversos pacientes en el postoperatorio presentan como efectos secundarios que pueden ir desapareciendo o se mantiene de forma crónica, lo cual pudiera estar asociado a una posible ERGE, si durante la recuperación se hubiera medido el pH esofágico se pudiera haber tratado la enfermedad en sus inicios, de lo contrario muchos pacientes por la persistencia de los síntomas al cabo del tiempo tienen que acudir a consultar para tratar de aliviar las manifestaciones clínicas y mejorar su salud, el estudio por tanto demostró una correlación temporal entre la tos y el reflujo ácido en 57% de los pacientes que recibieron anestesia general (7).

Es importante mencionar que el uso de bloqueadores de la bomba de protones como lo son: omeprazol, lansoprazol, rabeprazol administrado en una sola dosis en la noche previa antes de la cirugía puede ser empleado como profilaxis de la broncoaspiración. Es innegable el hecho de que una única dosis de ranitidina es tan efectiva como dos dosis de omeprazol en pacientes sanos, por lo que el índice coste/beneficio es más favorable para los antagonistas de los receptores H₂ (10). En cambio, en los pacientes con antecedentes de úlcera péptica o esofagitis y/o en tratamiento crónico con inhibidores de los receptores H₂ se ha demostrado mayor beneficio con los inhibidores de la bomba de protones (11) (12).

La evaluación de riesgos asociados a la anestesia y a la cirugía se consideran bajo múltiples visiones etiológicas para relacionarlo con modificaciones del pH en el paciente, en este sentido se pudiera considerar que la confluencia de varios factores pudiera favorecer este estado bioquímico en el medio del equilibrio homeostático. Teniendo en cuenta que existen factores de riesgos endógenos y exógenos capaces de intervenir en una transición de los valores de pH y que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

también consigue causar dicha modificación en las cirugías en las que se emplee anestesia general, es que se propone en el presente proyecto investigar la relación de los niveles de pH endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general y que son sometidos a intervenciones quirúrgicas, para lo cual pudiera proponerse el empleo de anti-secretores antes de la cirugía como prevención.

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes sometidos a cirugía que reciben anestesia general?

3. JUSTIFICACIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) en conjunto a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su estadística de 2014 y 2016 estiman que el Ecuador como nación en vía de desarrollo es el segundo país de Latinoamérica con el más alto índice de intervenciones quirúrgica (13). Por lo que es importante participar en el proceso investigativo científico que enmarca a la cirugía, sus fortalezas y falencias en relación al bienestar saludable de los pacientes que en estos casos están obligados a utilizar anestesia general, de acuerdo a la valoración médica.

La cirugía es un proceder médico que viene siendo un componente esencial de la asistencia sanitaria en todo el mundo desde hace más de un siglo. Se calcula que en todo el mundo se realizan cada año 234 millones de operaciones de cirugía mayor, lo que equivale a una operación por cada 25 personas para lo cual se aplica la anestesia general (14). Por lo que es necesario estudiar la prevalencia y las incidencias de los estados mórbidos que condicionan a los pacientes durante el acto quirúrgico, considerando que no existen grandes investigaciones en



UNIVERSIDAD DE CUENCA

relación al tema del presente proyecto, condición investigativa que le otorga cierta particularidad, interés e innovación.

Diversas investigaciones en el ámbito epidemiológico han expuesto una relación altamente significativa entre el reflujo gastroesofágico de pacientes con condiciones tales como enfermedades laríngeas, rinosinusitis crónica, asma resistente al tratamiento, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e inclusive fibrosis pulmonar idiopática (15). Siendo estas unas de las patologías más estudiadas y donde se han evidenciado que el pH varía en estos pacientes por acción de la anestesia general. En esta investigación se menciona que el predominio del género en estudios epidemiológicos relacionados con salud se observa mayor participación del género femenino (15).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador en el año 2014, registra que la apendicectomía, la colecistectomía y la hernioplastia son las principales intervenciones quirúrgicas abdominales, lo que resulto pertinente para la evaluación de la presente investigación, ya que se relaciona a intervenciones quirúrgicas en pacientes con anestesia general (16).

Actualmente, el empleo de los inhibidores de la bomba de protones y los bloqueadores de los receptores H₂, se utilizan principalmente para prevenir la producción de ácido en el estómago, la enfermedad de reflujo gastroesofágico, las úlceras, ciertas bacterias en el estómago, y la inflamación del esófago; además se utiliza en la medicación, la cual ayuda a disminuir la morbilidad por broncoaspiración en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos aplicando anestesia general, como es el ejemplo del lansoprazol, esomeprazol y aún en uso el omeprazol y la ranitidina, (14).

Por lo mencionado anteriormente es interesante realizar un estudio que esté inmerso en un proceso común como lo es el proceder anestésico general en el curso de las intervenciones quirúrgicas, ya se ha mencionado que los profesionales de la medicina preverán en todo momento la estabilidad del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

paciente, no obstante esta dependerá en gran medida de múltiples factores propios del paciente como lo es la edad, el sexo, el tipo de intervención, los factores de riesgos y enfermedades previas y las complicaciones que desarrollen durante el acto quirúrgico, sin dejar de mencionar factores exógenos que no depende del paciente sino de los profesionales de salud y del medio, como lo es el tiempo de la cirugía, el tipo de dispositivo para permeabilizar la vía aérea y la indicación, administración y combinación de diversos fármacos en el lapso pre y transoperatorio.

En la investigación se realizó la medición del pH endotraqueal como método para determinar la relación entre este parámetro y la anestesia general aplicada a pacientes sometidos a intervención quirúrgica teniendo en cuenta variables intervinientes como el tipo de cirugía, el tiempo de la cirugía, el pH, la edad y el sexo de los pacientes. De esta forma la detección de las variaciones en el pH puede ser un predictor de complicaciones y pudiera determinarse si se puede usar anti-secretores antes de la cirugía.

Considerando la relevancia del tema, además de lo novedoso y actual debido a la necesidad de incrementar las investigaciones en el tema sobre todo en el Ecuador, es que la presente investigación cobra más importancia y conjuntamente con la información presentada se hace justificable.

La ejecución del proyecto tiene la finalidad de establecer los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes que recibieron anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo. El presente estudio es de gran interés para identificar algunas estrategias en la oportunidad de mejora en el proceso de atención pre y transoperatoria en relación a la anestesia general.

Los resultados de la presente investigación se diseminan de manera impresa y en formato digital tecnológico para incrementar el acceso a la información por parte de la población a nivel regional y nacional.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

A su vez en esta investigación se beneficiarán directamente los pacientes que se someten a cirugía con anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, por lo que se estará contribuyendo a construir modelos de atención integral, amplia y dinámica, a través de la aplicación de estrategias que motiven a la seguridad anestésica y operatoria, por lo que los pacientes que conforman la población a estudiar podrán sentir seguridad y confort, lo que fomentará una estructura de conocimientos científicos básicos y esenciales en rama de la medicina.

Tiene factibilidad porque se contó con el tiempo adecuado y los recursos necesarios como material, económico, bibliográfico relacionados al tema y humano, pudiendo así construir y elaborar la investigación, también se contó con el apoyo del hospital. El tema es original, ya que no se ha realizado un estudio similar en el Hospital Homero Castanier Crespo. Teniendo en cuenta que se logrará beneficiar a los pacientes y al equipo profesional en medicina.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 ESTADO DEL ARTE

Es importante mencionar que las modificaciones del equilibrio ácido-base, son diagnosticadas a través de la medición del potencial de hidrogeno conocido como pH en líquidos corporales o estructuras anatómicas y se pueden presentar en pacientes de forma primaria o secundaria a un proceso patológico endocrino-metabólico, trastorno renal entre otras comorbilidades en medio de procedimientos terapéuticos. El objetivo de este estudio fue explicar y orientar la correlación clínica del paciente para realizar un diagnóstico de las alteraciones del equilibrio ácido-base correcto mediante medición del pH, que permita verificar intervenciones terapéuticas adecuadas y oportunas. Se realizó una revisión no sistemática de la literatura científica en la cual se consultaron las siguientes bases



UNIVERSIDAD DE CUENCA

de datos: PubMed, ScienceDirect, Scopus y OvidSP en busca de artículos relevantes. Se concluyó que el exceso o déficit de base es una herramienta útil de los gases arteriales, que, aunada a la historia clínica, el pH y la presión parcial de CO₂ estiman de forma muy precisa el componente metabólico del equilibrio ácido-base (17).

Son restringidas las investigaciones relacionadas con la elevación del pH endotraqueal y la anestesia general, la generalidad de los estudios relaciona el pH con enfermedades siendo una de las más estudiadas la ERGE. Por esta razón en la revisión bibliográfica se forja los resultados más afines en los que se involucra el valor del pH en las distintas patologías estudiadas y en las que han aplicado la anestesia general, lo que hace del presente trabajo novedoso y actual.

En un estudio realizado por Brokser y colaboradores determinaron que la presencia de pH ácido en la tráquea durante el uso de la máscara laríngea se debe a la inexactitud de hermeticidad del equipo. Mientras que los valores de pH obtenidos con el uso del combitube y del tubo orotraqueal manifiestan su efectividad para evitar la entrada del contenido gástrico a las estructuras respiratorias bajas (árbol traqueobronqueal) durante la anestesia general con ventilación espontánea, mediante la medición del pH endotraqueal (18).

En Colombia se realizó un estudio que utilizó la impedancia conjuntamente con la medición del pH para el estudio de reflujo. La impedancia fue competente en identificar el 95% de episodios de reflujo de los cuales el 85% contenía ácido y el 99% de episodios no aciditicos (19). Esta técnica admite apuntar a un diagnóstico más preciso en cada paciente y entender los episodios de reflujo que en ocasiones no se relacionaban con la clínica de cada paciente.

Un proyecto investigativo atrayente son las derivaciones que alcanzaron Casinello y colaboradores al ejecutar la comparación del volumen gástrico tras intubación entre pacientes con y sin síntomas de enfermedad por reflujo gastroesofágico. Determinaron que, durante la inducción anestésica, el 8,5% de los pacientes



UNIVERSIDAD DE CUENCA

sanos puede sufrir episodios de reflujo gastroesofágico. Sin embargo, la incidencia clínica de aspiración pulmonar durante la anestesia general es menor, la estimaron respectivamente en 4,7 y 3,1 casos por 10.000 anestесias generales (20).

Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de abordar los principales aspectos de la ERGE, tal es el caso de su incidencia, la complejidad de su diagnóstico, que se encuentra basada en una primera fase, en la respuesta terapéutica frente a inhibidores de la bomba de protones y en segundo lugar, en el monitoreo del pH y los ácidos biliar. Además, se describen los principales modelos experimentales utilizados para el estudio del proceso fisiopatológico y la evolución de nuevos fármacos con potencial beneficioso para el tratamiento de la ERGE. En este contexto, se describió las condiciones y las diferentes técnicas quirúrgicas correspondientes a los modelos experimentales de esofagitis: esofagitis aguda y crónica inducida por reflujo gastroesofágico, reflujo gastroduodenal esofágico y el reflujo duodeno esofágico (21). Un acontecimiento que pudiera dar relevancia a la investigación es que en estudios retrospectivos hay mayor prevalencia de aquellos pacientes que son intervenidos en cirugías con intervalos de tiempo entre 60 y 120 minutos, esto generalmente viene medido por el tipo de cirugía, la categorización del paciente y las complicaciones en el trans y perioperatorio (21).

Existe evidencia de un estudio ejecutado en relación al estado actual de la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), entidad clínica de gran prevalencia en la población. Se llegó a examinar los progresos realizados en el conocimiento de la patogenia de esta enfermedad, determinados en buena medida por la introducción de exploraciones funcionales que como la manometría esofágica y la pH-metría de 24 horas, que han aportado información de gran interés fisiopatológico. Se determinaron las manifestaciones clínicas típicas y atípicas o extra esofágicas a la vez que se realizó una puesta al día de la metodología diagnóstica. Finalmente, se revisó el momento presente del tratamiento en sus vertientes farmacológica, endoscópica y quirúrgica, dentro de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

esta terapéutica se mostró la mejoría del 100% de los pacientes en realización a los cambios posturales para disminuir la incidencia del ERGE en el estado postquirúrgico (22).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.2 MARCO CONCEPTUAL

4.2.1 Reflujo gastroesofágico en pacientes postquirúrgicos

Fisiopatología

En relación al reflujo gastroesofágico (ERGE) es una patología que se manifiesta cuando hay una incompetencia del esfínter esofágico, trayendo como consecuencia que el contenido gástrico regurgite de regreso al esófago. El paciente con ERGE experimenta dolor retroesternal con pirosis producto a la regurgitación ácida, porque los jugos digestivos del estómago contienen ácido (23).

El reflujo persistente del contenido gástrico hacia el esófago induce ruptura, destrucción y erosión de las células de la pared de la mucosa y, en consecuencia, el sistema de defensa de la mucosa esofágica resulta incapaz de sostener y reparar el daño local provocado. Por otra parte, la existencia de un reflujo duodeno-gastro-esofágico (RDGE), en el que tanto el contenido de jugo gástrico (ácido gástrico) como el duodenal (ácido biliar) retornan hacia el esófago es un fenómeno no infrecuente que agrava el escenario del daño de la mucosa esofágica (21).

En tal sentido, estudios experimentales han evidenciado que, en presencia de ácido y pepsina, los ácidos biliares (AB) inducen un marcado daño esofágico, ya que en esa forma atraviesan la barrera de la mucosa esofágica, alcanzan su compartimiento proliferativo, quedan atrapados, se acumulan dentro de las células y destruyen su función normal (21).

Según el consenso de Montreal, la enfermedad de reflujo gastroesofágico se definió como la condición que se desarrolla cuando el reflujo de contenido gástrico causa síntomas o complicaciones (24).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En un estudio clínico descriptivo se mostró que pacientes con ERGE sin previo diagnóstico en el preoperatorio y que son sometidos a cirugía como laparotomía exploratoria, colecistectomía y apendicectomía el 45% presentaron dolor en el pecho, reflujo de ácido, sensación de llenura e incluso dolor abdominal y el pH medido en el extremo distal del tubo endotraqueal se ubicó entre 5,1 y 6,4 (25).

En el reflujo gastroesofágico se ve alterado la bomba de protones o H⁺K⁺trifosfatasa de adenosina (ATPasa), la que se caracteriza por ser una enzima que media el intercambio electroneutral de iones potasio luminal (K⁺) por hidrogeniones (H⁺) citoplasmáticos de la célula parietal. El catión alcanza a la superficie luminal de la ATPasa por inclusión en los canales de K⁺Cl⁻ (KCNQ1, Clc6) dentro de la membrana. Posee dos subunidades, la subunidad alfa asume función catalítica, transportadora y contiene secuencias responsables de la localización apical de la membrana. La subunidad beta, densamente glucosilada, preserva a la enzima de la degradación y es ineludible para el tráfico desde y hacia la membrana plasmática (26).

En estado de reposo la bomba de protones se halla dentro de vesículas (túbulo-vesículas) del citosol de la célula parietal, al pasar al estado activado, estas vesículas viajan hacia el polo apical donde se fusiona con la membrana apical, exhibiendo e impulsando la bomba de protones para la secreción de hidrogeniones. Cuando cesa la activación, la bomba de protones se retrae al compartimiento túbulo-vesicular dentro del citosol de la célula parietal. El emprendimiento del transporte de las vesículas conteniendo la bomba de protones, quedaría a cargo de microfilamentos de actina-base, GTPasas pequeñas, proteína de fusión/conexión / proteínas de fusión, citoesqueleto, y clatrin (26).

Hay una ristra de comorbilidades que se asocian a la fisiopatología del ERGE en pacientes postquirúrgicos que pueden precipitar la aparición de este trastorno (27) (28): Se mencionan:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- La obesidad: aumento el índice de masa corporal (IMC) por encima de 30. (27) (28).
- La dieta a través de alimentos que pueden provocar disfunción del esfínter tales como: chocolate, cebolla, especias, comidas ricas en grasas, alcohol, menta y la hierbabuena, cítricos, bebidas carbonatadas, cafeína (27) (28).
- El ejercicio físico intenso (27) (28).
- El tabaco y el alcohol (27) (28).
- Fármacos que reducen la presión del esfínter esofágico inferior (EEI): dopamina, teofilina (aminofilina), nitratos, serotonina, morfina, prostaglandinas E2 e I2, alendronato, progesterona y secretina benzodiacepinas, anticolinérgicos, agonistas beta, antagonistas alfa, calcioantagonistas (27) (28).
- La posición en decúbito: decúbito lateral derecho (27) (28).
- La hernia de hiato dificulta la función del esfínter esofágico inferior y favorece el reflujo (27) (28).

Los diferentes trastornos metabólicos generan altas tasas de morbilidad y mortalidad, tanto en humanos como en animales que se encuentran críticamente enfermos; dentro de estos trastornos metabólicos la alcalosis metabólica hipoclorémica es una de las que se presentan con alta frecuencia, sobre todo en rumiantes con reflujo reflujo gastroesofágico, condición que es capaz de modificar el pH normal en el tracto traqueobronqueal (29).



4.2.1.1 Factores asociados en pacientes postquirúrgicos

Son numerosas las causas que son capaces de modificar los niveles del potencial de hidrogeno (pH) en los líquidos corporales, partiendo de esta idea y acotando que son pocas las investigaciones que aportan una relación directa de la anestesia general y la modificación de los niveles de pH específicamente a nivel de la tráquea, se menciona a continuación los factores que se relacionan con estas dos variables anteriormente mencionadas:

Ventilación mecánica:

En un estudio realizado en pacientes postquirúrgicos establecen la ventilación mecánica (VM) como una opción terapéutica, adaptada a las modificaciones de los mecanismos fisiopatológicos de la función respiratoria, conociendo que en este estado se induce una insuficiencia respiratoria, condición que se cumple en los pacientes que van a ser sometidos a cirugía con anestesia general. Garantizando en ello un adecuado intercambio gaseoso con un excelente equilibrio y control entre los diferentes componentes del sistema respiratorio, sin duda este control dinámico se relaciona con la concentración de iones hidrógenos, que a su vez determina los niveles de pH a nivel del tracto traqueo-bronquial y posteriormente sanguíneo, en relación al tiempo de la cirugía el paciente presenta mayor riesgo ventilatorio a complicaciones sistémicas y hemodinámicas con tiempos que superan de 1 a 2 horas de intervención (30).

Existen diversas indicaciones clínicas que resultan de estudios de pacientes que para la implementación de la ventilación mecánica una de ellas es la producida por una falla de la ventilación alveolar, no obstante se debe tener en cuenta que pacientes sometidos a anestesia general aun entubados y conectados a la ventilación mecánica, pueden presentar insuficiencia respiratoria que se caracteriza por la disminución de oxígeno en sangre por un aporte insuficiente a nivel respiratorio con la presión parcial de dióxido de carbono elevado y gradiente



UNIVERSIDAD DE CUENCA

alveolo-arterial de oxígeno normal ($AaPO_2 < 20$ mmHg). Teniendo en cuenta que esta elevación de la presión parcial del dióxido de carbono se haya derivado en forma súbita y obtenga una disminución del nivel del pH por debajo de 7,25, condición riesgosa para el paciente (30).

Ventilación alveolar ($PaCO_2$ y pH):

En diversas hipótesis de la ventilación mecánica, el objetivo principal es normalizar la ventilación alveolar y brindar soporte a un paciente que no es capaz de mantener el ejercicio respiratorio por sí solo. De otro lado en innegables situaciones clínicas específicas, el objetivo logra obtener una ventilación alveolar mayor de lo normal, como en el caso de la hiperventilación moderada para producir vasoconstricción cerebral y así reducir la presión intracraneana; o menor de lo normal, como en el proceso de la hipercapnia permisiva o en la descompensación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, donde el paciente a pesar de estar conectados a la ventilación mecánica tiene alteraciones de las concentraciones de los gases, como lo son el oxígeno y el dióxido de carbono, condición que modifica el potencial de hidrógenos (pH) (30).

Ventilación mecánica prolongada como riesgo hemodinámico en pacientes con anestesia general

Un estudio realizado en pacientes intervenidos quirúrgicamente con factores mórbidos demuestra que cerca del 40% de los pacientes ingresados que son sometidos a procedimientos como la intubación endotraqueal en las diversas áreas hospitalarias y que necesitan ventilación mecánica tienen el riesgo a recibir este apoyo ventilatorio de manera prolongada. Una gran parte de ellos son extubados posterior a procedimientos quirúrgicos específicos que puede durar entre los 2 y 4 días de su instauración, pero hasta un 25% permanecen ventilados



UNIVERSIDAD DE CUENCA

mecánicamente más de 7 días (31). Existe una amplia variabilidad en la literatura internacional a la hora de definir el concepto de ventilación mecánica prolongada y las definiciones existentes están en función del ámbito de su utilización (31).

En la presente investigación se intenta enfocar que la ventilación mecánica es un apoyo de la anestesia general, pero sin duda su duración y características van a depender de la adaptabilidad del paciente, los factores mórbidos y las complicaciones que presente durante el pre y el transoperatorio. Diversas literaturas definen que la ventilación mecánica en dependencia del tipo de ventilación requeridas y de las especificaciones de los parámetros ventilatorios son capaces de modificar los niveles de los gases respiratorios y con ello variar el gradiente del potencial de hidrógeno (pH). La variación del pH es más frecuente en el sexo masculino en comparación con sexo femenino, se piensa que los factores hormonales tienen un papel fundamental en la estabilización buffer ante esta circunstancia (31).

La eventualidad de vaticinar la duración de la ventilación mecánica podría ser un instrumento de ayuda para la toma de ciertas decisiones clínicas. Son escasos los análisis medidos en este tema y con restricciones significativas por haber sido estudios retrospectivos, o con muestras escasas, o con patologías monográficas (31).

Intubación endotraqueal en pacientes con reflujo gastroesofágicos que van a ser sometido a anestesia general y a cirugía

Diversos estudios científicos demuestran el conflicto para intubar un paciente, está dado por múltiples factores, como el paciente con sus particulares de biotipos y las desiguales presentaciones anatómicas entre los seres humanos. No obstante, los parámetros referidos disyuntivamente no presentan ajustadas características operativas de sensibilidad y especificidad de intubación difícil en la población de pacientes obesos (32).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las complicaciones de la intubación endotraqueal pueden ser atañidas con el intento de colocación del tubo endotraqueal (TET). Las restantes, definidas como complicaciones mediatas no son objeto del presente estudio. Las complicaciones inmediatas originan un aumento del riesgo de lesión traumática de la vía aérea y/o un incremento en la morbilidad (33). Ahora bien, existen diferentes relaciones de las variaciones de pH durante las intervenciones quirúrgicas diversas, dónde se ha estimado que el pH 9 representaron un 65%, los niveles de pH 8 se reflejaron con un 25% y los de pH neutro se estimaron en 10% (33).

Anestesia general

La anestesia general tiene ventajas que provienen de los diferentes tipos de anestesia de este tipo con los que se cuenta para su debida administración, según lo valore el médico (34).

Dentro de las ventajas de la anestesia general se mencionan que no es dolorosa, permite cirugías prolongadas, brinda confort al paciente, disminuyendo el estrés y dolor en el periodo transoperatorio (34).

La recuperación post-anestésica es una fase de gran notabilidad ya que en este instante es cuando ocurren la totalidad de las complicaciones postoperatorias, las cuales pueden ser resultado de la anestesia, la cirugía o ambas. Estas se presentan repetidamente en las primeras horas del postoperatorio, y establecen significativa morbilidad en el paciente, rubricando su predicción y sellando el efecto anestésico, por lo que es primordial la comprensión y manejo de las mismas, se ha evidenciado que las cirugías mayores de 2 horas predisponen a la relajación del esfínter esofágico superior e inferior, aumentando la regurgitación del contenido gástrico y el riesgo de broncoaspiración (35).

La sala de recuperación pos-anestésica (SRPA) es un espacio determinado en el cuidado de todos los pacientes que han recibido anestesia para cualquier tipo de procedimiento diagnóstico y/o quirúrgico. Su empleo es disminuir la incidencia de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

dichas complicaciones, tratarlas si es que ocurren, y asegurar una suave y rápida recuperación (35).

Las complicaciones que germinan en el espacio en el que el paciente permanece en la SRPA, son un hito global fundamental de calidad de la asistencia anestesiológica de cada centro quirúrgico. El estudio de las complicaciones puede establecer la elaboración o transformación de pautas o directivas que redunden en un mejor resultado anestésico-quirúrgico. Todo centro quirúrgico y más aún un centro universitario, debe tener datos propios que determinen una retroalimentación positiva hacia la búsqueda de la excelencia asistencial (35).

4.2.2 Relación entre la modificación de los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes con ERGE sometidos a anestesia general

Es importante relacionar las eventualidades y las comorbilidades que son capaces de propiciar modificaciones del pH o en muchas ocasiones prevenirlas, en aquellos pacientes que son sometidos a intubación endotraqueal para posterior anestesia general.

El tubo endotraqueal, es muy manejado en el área médica en pacientes que precisan ventilación mecánica (VM). Eso puede relacionarse a un pequeño período de tiempo, dentro de lo que se puede mencionar, en anestesias generales, o incluso por un período más prolongado, como en los pacientes que necesitan VM en las unidades de cuidados intensivos (UCI) (36).

El elemento que ajusta el TET, es un balón distal, que tiene el empleo de sellar y proteger las vías aéreas, previniendo la aspiración de secreciones y posibilitando la ventilación pulmonar con presión positiva. El balón distal practica una determinada presión en la pared traqueal, que no debe ser suprema. En el caso de que eso suceda, puede haber una limitación del flujo sanguíneo sobre la mucosa traqueal. Los balones de alta complacencia y baja presión pueden



UNIVERSIDAD DE CUENCA

minimizar los riesgos de isquemia de la mucosa, evitando lesiones en la misma. Para eso, es conveniente ajustar las presiones de insuflación en el balón entre 20 y 30 cmH₂O, condición que modifican las características fisiológicas de las células que componen la mucosa de la tráquea, con consiguiente modificación del pH (36).

Cuando existen lesiones inflamatorias celulares propician a la migración celular que componen el sistema inmunitario y circulatorio, sin duda esta condición modifica los niveles de pH en las células mucosas de la tráquea y se podrá constatar en las secreciones traqueales cuando se mide el potencial de hidrogeno en el extremo distal del tubo endotraqueal. Las complicaciones endotraqueales más frecuentes causadas por el balón de los TETs son la ulceración de mucosa, estenosis de laringe, estenosis o dilatación de la tráquea, intubación esofágica inadvertida, laringitis, edema glótico, y fístula de la arteria innominada (36).

Es interesante resaltar la fisiología de la secreción gástrica, ya que sea mencionado que la enfermedad de reflujo gastroesofágico como factor mórbido para que el pH de la tráquea sea modificado. En este sentido se menciona (26), lo que se menciona a continuación es importante para entender el papel de los inhibidores de la bomba de protones e inhibidores de los receptores H₂ en la prevención de la ERGE durante el pre y el transoperatorio:

Rol de los inhibidores de la bomba de protones (IBPS) en el ERGE

El elemento de acción de los IBPs radica en la inactivación irreversible de la H⁺K⁺trifosfatasa de adenosina (ATP asa) gástrica, enzima apoderada de la producción de ácido clorhídrico. Los IBPs son bases débiles (pKa 5.4) y son penetrables a la membrana plasmática en su forma no ionizada (no protonada) y congruentemente impermeable en la forma ionizada (protonada). Por consiguiente, desarrollan una acumulación en fluidos ácidos con un pH<4. Debe perpetuarse que el pKa de una molécula demuestra la capacidad de los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

compuestos de aceptar o donar un protón; cuando una molécula se halla en un medio con un pH igual a su pKa, el 50% están ionizados y el otro 50% esta no ionizado. En la sangre (pH:7.4), los IPBs existirán en mayor proporción en su forma no ionizada, esto proporciona su pasaje y repartición en el organismo (26).

Por el contrario, cuando se integran a un canalículo secretor de la célula parietal (pH <1) el 99.9% de los IBPs se ionizan, en este estado se vuelven impenetrables a la membrana celular, por lo tanto, no pueden prorrumpir y quedan atrapados en dicho lugar. Los IBPs en un ambiente ácido, se comportan como un profármaco, es decir, se activan bajo la forma de una sulfenamida o ácido sinfónico, que a su vez se une a la bomba de protones a través un enlace covalente de disulfuro en los residuos de cisteína en la zona luminal expuesta de la bomba de protones, más específicamente, en la subunidad alfa de esta enzima, inactivándola. Todos los IBPs se acoplan a la cisteína 813 de la subunidad alfa de la bomba de protones, adicionalmente omeprazol, lansoprazol y pantoprazol también se unen a la cisteína 892, 321 y 822, respectivamente (26).

Los inhibidores de la bomba de protones (IBP) son los medicamentos más manejados en enfermedades que desarrollan con aumento de la secreción ácida, como la úlcera gástrica y duodenal, la enfermedad por reflujo gastroesofágico o la gastropatía por AINE (37).

Complicaciones del reflujo gastroesofágico en pacientes postquirúrgicos

Múltiples estudios bibliográficos demuestran que la hipergastrinemia ha sido asociada con un aumento del potencial carcinogénico, aumento de la ocurrencia de fracturas, complicaciones renales y neumonías comúnmente adquiridas (21).

Entre las principales complicaciones de la ERGE, se encuentra la formación de esófago de células cilíndricas, caracterizado por el cambio metaplásico de las células estratificadas del epitelio normal del esófago. Esta transformación propicia el desarrollo ulterior, en un pequeño porcentaje de casos, de ADC esofagial (38).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dentro de las complicaciones que se desarrollan en el transcurso de la ERGE, se mencionan:

- **Esofagitis:** sucede cuando las defensas normales de la mucosa del esófago no pueden compensar el efecto del perjuicio procedente por el ácido que refluye (38).
- **Esófago de Barret:** es el reemplazo del epitelio escamoso normal del esófago por epitelio columnar metaplásico y posiblemente se debe a un proceso de lesión/regeneración mantenido (38).
- **Estenosis por esofagitis:** es el proceso inflamatorio y la fibrosis originada como consecuencia del reflujo (38).
- **Úlcera esofágica:** es la pérdida de continuidad de la mucosa gástrica
- **Hemorragia digestiva** (38).

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes que recibieron anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, marzo 2017

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir las características de la población de estudio en cuanto a edad, sexo, tipo de cirugía y tiempo de duración de la cirugía.
- Establecer el pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Establecer variaciones del pH de acuerdo al sexo, el tipo de cirugía y el tiempo de la cirugía.

5.3 HIPÓTESIS

Más de la mitad de los pacientes estudiados que reciben anestesia general presentan alteraciones de los niveles de pH en el tubo endotraqueal, en el Hospital Homero Castanier Crespo.

6. DISEÑO METODOLÓGICO.

6.1 TIPO DE ESTUDIO.

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo.

6.2 ÁREA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó en el Hospital Homero Castanier Crespo, de la provincia de Cañar perteneciente al Cantón Azogues, en el mes de marzo del 2017.

6.3 UNIVERSO Y MUESTRA.

El universo del presente estudio estuvo conformado por todos los pacientes que se realizaron cirugías con anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se tomó un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluye todos los pacientes que se realizaron cirugía y recibieron anestesia general en un periodo de 31 días en el Hospital Homero Castanier Crespo.

6.4 CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

Criterios de inclusión

- Pacientes sometidos a cirugía que recibieron anestesia general.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que aceptan el estudio y firman el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Pacientes con antecedentes de ERGE.
- Pacientes que reciban tratamiento con corticoides.
- Pacientes con antecedentes de enfermedad ácido péptica.
- Pacientes con miastenia grave.
- Pacientes que tomen anti secretorios.
- Pacientes que mantienen la vía aérea con otro dispositivo diferente al tubo endotraqueal.

7. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

7.1 MÉTODOS

En la presente investigación se aplicó un método cuantitativo.

7.2 TÉCNICAS

Se utilizó la entrevista para la toma de los datos.

Aplicación de la técnica (6):



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Se tuvo en cuenta las medidas de asepsia y bioseguridad.
- La medición se realizó inmediatamente al retirar el tubo endotraqueal del paciente.
- Se tomó la tira reactiva que será utilizada.
- Se humedeció la tira en las secreciones adheridas al tubo endotraqueal de la parte distal e interna del tubo.
- Se esperó un minuto hasta que cambie de coloración el papel.
- Se comparó el color que resulta en la tira con la gráfica que proporciona el fabricante para averiguar el valor.
- Se anotó el valor obtenido.

7.3 INSTRUMENTOS

Se utilizó las tiras reactivas comburt test para medir el pH en el tubo endotraqueal específicamente en la parte distal e interna, estas tirillas se han empleado en otras investigaciones (39), para lo cual se utilizó los guantes cumpliendo con las medidas de bioseguridad y se recolectará información de fuentes primarias, es decir a partir de las historias clínicas de los pacientes, con la información obtenida a través de los dos instrumentos se creó una hoja de datos en el programa Excel (40).

7.4 PROCEDIMIENTO

AUTORIZACIÓN: se solicitó un oficio dirigido al Director del Hospital “HOMERO CASTANIER CRESPO” para la autorización del permiso correspondiente para realizar el estudio por parte del estudiante.

SUPERVISIÓN: el procedimiento metodológico del estudio y la supervisión general está orientado por Dr. Juan Cantos Ormaza como Director, y el Dr. Adrián Sacoto como asesor.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPACITACIÓN: el investigador utilizó la bibliografía adecuada para la realización del proyecto investigativo, también obtendrá los artículos y documentos necesarios para poder realizar adecuadamente dicha investigación. Dominó los contenidos, los procedimientos, demostraron habilidad, destreza y ética profesional durante el tiempo que dure el estudio.

7.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.

Los datos recopilados fueron digitalizados en una base de datos usando el paquete estadístico PSPP versión 0.8.1 para Windows y a partir de esta se generaron tablas de distribución para las variables estudiadas, empleando estadística descriptiva a través de frecuencias y porcentajes.

7.6 ASPECTOS ÉTICOS.

La presente investigación respetó los principios bioéticos de confidencialidad de la información obtenida y la solicitud del consentimiento informado para la participación en el estudio, además por las características de la investigación no se presentará ningún riesgo para el paciente, así como, gasto alguno para la institución o paciente.

La información obtenida sólo se utilizó con los fines de la investigación y se solicitó el consentimiento informado de cada paciente para realizar el estudio clínico (Ver anexo 1).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8. RESULTADOS

A través de la aplicación de la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 1. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
18-30	49	37,4%
31-40	17	13,0%
41-50	18	13,7%
51-60	22	16,8%
mayor a 61	25	19,1%
Total	131	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: la población según edad, arrojó que un 37,4% lo representan los pacientes con edades comprendidas entre 18 y 30 años de edad, siguiendo en orden de frecuencia los que tienen más de 61 años con un 19,1%. Los pacientes entre 51 y 60 con un porcentaje 16,8%, Seguido del 13,7% en pacientes de 41-50 años de edad. Ocupando un 13% los pacientes con edades entre 31 y 40 años de edad. Estableciendo que los pacientes con edades comprendidas entre 18 y 30 años de edad son los que con mayor frecuencia recibieron anestesia general, cuantificado por 49 pacientes lo que equivale a 37,4%.

La edad es un componente primordial al evaluar al paciente en fase preoperatoria y que va a ser sometido a anestesia general, en este sentido se observa gran diversidad en la población estudiada, lo que otorga heterogeneidad a la investigación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla N° 2. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Masculino	65	49,6%
Femenino	66	50,4%
Total	131	100

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: en la presente investigación se categorizó la población de acuerdo al género, encontrando que el sexo femenino predominó sobre el sexo masculino con un 50,4% y un 49,6%, respectivamente. Resulta interesante que dentro de los pacientes evaluados 66 eran del sexo femenino y 65 del sexo masculino, observando mayor índice de mujeres con 50,4%.



Tabla N° 3. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según tipo de cirugía.

Cirugía	Frecuencia	Porcentaje (%)
Colecistectomía	22	16,8%
Apendicectomía	22	16,8%
Laparotomía Exploratoria	18	13,7%
Hernioplastia	23	17,6%
Otras	46	35,1%
Total	131	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: en la presente investigación se obtuvo que con un 35,1% se identificaron como otras aquellas patologías que conforman una serie de entidades nosológicas que de manera individual no eran representativas para la investigación, siguiéndole la hernioplastia con un 17,6%, en este sentido la colecistectomía y la apendicectomía se presentaron en 22 casos cada una lo refleja de manera individual en 16,8% cada una.

De acuerdo a las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador a nivel nacional para el 2014, la apendicectomía, la colecistectomía y la hernioplastia son las principales intervenciones quirúrgicas abdominales, lo que se evidencia como un reflejo situacional de la realidad en el Ecuador. En este caso se observaron que tanto la hernioplastia, la apendicectomía y la colecistectomía de manera individual son las tres principales intervenciones en la población estudiada, cada una representada con un 17,6%, 16,8% y 16,8% respectivamente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla N° 4. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según el tiempo de duración de la cirugía.

Tiempo (minutos)	Frecuencia	Porcentaje (%)
menos de 60	12	9,2%
61 a 120	98	74,8%
121 a 240	21	16,0%
más de 240	0	0,0%
Total	131	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguenca

Análisis e interpretación de los resultados: se obtuvo por orden de frecuencia que la cirugía que ocupa el primer lugar con 74,8%, fue aquella que tuvo un tiempo de duración desde 61 minutos a 120 minutos, siguiendo secuencialmente en la investigación y ocupando el segundo lugar aquellas cirugías que se estudiaron con tiempo estimado de 121 a 240 minutos con un 16%, no teniendo ningún caso quirúrgico con tiempo mayor de 240 minutos.

Es potencialmente importante el tiempo de la cirugía, con ella se va a lograr extender o abreviar la exposición que tiene el paciente a la anestesia general, a la intubación endotraqueal, a la ventilación mecánica total-invasiva y al tiempo en la fase transoperatoria, factores evaluables y predecibles para lograr una recuperación satisfactoria en el paciente.

Tabla N° 5. Medición del pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.

pH	Frecuencia	Porcentaje (%)
5,0	7	5,3
6,0	7	5,3
7,0	9	6,9
8,0	42	32,1
9,0	66	50,4
Total	131	100,0

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguenca

Análisis e interpretación de los resultados: se logró estratificar la medición del pH con los parámetros comprendidos entre 5 y 9. Obteniendo que la mayor frecuencia de la población se encontró con 66 casos con pH en 9, lo que equivale a un 50.4% de la población total estudiada, seguido de un 32,1% de pacientes que presentaron pH en 8 y finalmente y con menor frecuencia se obtuvo que con pH 5 y 6 había 7 pacientes para cada parámetro indicado.

Son diversas las bibliografías que mencionan la constante variaciones del pH que pueden presentar las secreciones traqueo-bronquiales, pero es evidente que el mejor estado para la protección celular y su correcto funcionamiento es la neutralidad y la alcalinidad. Por lo que se establece con rangos de normalidad aquellos pH de las secreciones traqueales y bronquiales entre 7 y 9. En este sentido se puede interpretar que, de nuestra población, 9 pacientes presentaron pH neutro y 108 pacientes presentaban pH alcalino, considerando a 14 pacientes con pH ligeramente ácido.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla N°6. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según el Sexo

Masculino			Femenino	
pH	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
5,0	3	4,6%	4	6,1%
6,0	3	4,6%	4	6,1%
7,0	7	10,8%	2	3,0%
8,0	17	26,2%	25	37,9%
9,0	35	53,8%	31	47,0%
Total	65	100,0%	66	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: los pacientes masculinos presentaron mayor frecuencia en relación al sexo femenino, 53,8% y 47% respectivamente con pH en 9. Coincidiendo en ambos géneros que los pH en 8 ocuparon el segundo lugar, pero en este caso con predominio del sexo femenino sobre el masculino en 37,9% y 26,2%, respectivamente. Con un pH 7 se observó mayor porcentaje en el sexo masculino con un 10,8% en relación a un 3,0% en el sexo femenino. Siendo los pH ácidos (5 y 6) los que menos se frecuentaron en ambos sexos con proporciones similares.

La variación del pH en relación a su alcalinidad y a la acidez se comportó de manera similar en ambos sexos, aunque existiendo más predominio en uno que en otro, se pudo observar que la mayoría de los pacientes presentaban pH en el tubo endotraqueal con valores alcalinos.

Tabla N° 7. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según tipo de cirugía.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					Laparotomía					
Colecistectomía			Apendicectomía		Exploratoria		Hernioplastia		Otras	
Porcentaje			Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje	
pH	Frecuencia	(%)	Frecuencia	(%)	Frecuencia	(%)	Frecuencia	(%)	Frecuencia	(%)
5,0	2	9,1%	0	0,0%	3	16,7%	0	0,0%	2	4,3%
6,0	2	9,1%	0	0,0%	3	16,7%	0	0,0%	2	4,3%
7,0	0	0,0%	0	0,0%	1	5,6%	0	0,0%	8	17,4%
8,0	8	36,4%	1	4,5%	11	61,1%	5	21,7%	17	37,0%
9,0	10	45,5%	21	95,5%	0	0,0%	18	78,3%	17	37,0%
Total	22	100,0%	22	100,0%	18	100,0%	23	100,0%	46	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: se presentó mayor frecuencia de pH en 9 fue la apendicectomía con 95,5% considerando que en estos pacientes se esperó las horas de ayuno, en comparación con el resto de los valores de potencial de hidrogeno evaluado, no obstante, el 100% de las patologías mostraron predominio de los pH alcalinos. Acotando que los pacientes con Laparotomía exploratoria no presentaron pH en 9, el 61,1% de estos pacientes se ubicaron con nivel 8. Los niveles ácidos existieron en los pacientes intervenidos quirúrgicamente a excepción de los sometidos a hernioplastia, no obstante, estos valores no tuvieron significancia en comparación con los valores neutros y alcalinos.

Hubo variación del pH en niveles ácidos (5 y 6) en aquellas intervenciones como laparotomía exploratoria en 33,4%, es probable que estos valores se deben a la falta de ayuno de los pacientes ya que eran cirugías de emergencia, colecistectomía en 18,2% y las catalogadas como otras en 8,6%.

En este parámetro investigativo se muestra que los parámetros de pH alcalinos predominaron en esta investigación independientemente del tipo de cirugía que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

realizó, los pacientes con colecistectomía, apendicectomía y hernioplastía no presentaron pH neutro, contrastado con aquellas denominadas como otras y la laparotomía exploratoria que si mostraron registro en este nivel con 17,4% y 5,6% respectivamente.

Tabla N°8. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según tiempo de la duración de la cirugía.

	Menos de 60 min.		60 a 120 min.		121 a 240 min.	
	Frecuenci	Porcentaj	Frecuenci	Porcentaj	Frecuenci	Porcentaj
pH	a	e (%)	a	e (%)	a	e (%)
5,0	0	0,0%	1	1,0%	6	28,6%
6,0	0	0,0%	2	2,0%	5	23,8%
7,0	0	0,0%	2	2,0%	7	33,3%
8,0	0	0,0%	40	40,8%	2	9,5%
9,0	12	100,0%	53	54,1%	1	4,8%
Total	12	100,0%	98	100,0%	21	100,0%

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguenca

Análisis e interpretación de los resultados: en mayor frecuencia se presentaron aquellas intervenciones que su tiempo de duración se estimó entre 60 y 120 minutos, en este grupo se muestra que el 54,1% presentaron pH en 9, ocupando el segundo lugar los pacientes con pH en 8 con un 40,8%. Se relacionan a este grupo ya mencionado, aquellas intervenciones que duraron menos de 60 minutos ya que represento el 100% con un pH en 9.

A diferencia de lo ya mencionando anteriormente, el grupo de intervenciones que duraron entre 60 y 120 minutos tuvieron mayor representación los valores de pH neutros (7) con un 33,3%, mientras que en este mismo grupo los pH ácidos de 5 y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6 representaron un 28,6% y 23,8% respectivamente. Estos hallazgos resultan interesantes, ya que se concatenan con las diversas revisiones bibliográficas que establecen una estrecha relación entre la prolongación de intubación, ventilación y el lapso transoperatorio con las variaciones del pH en las vías respiratorias bajas.

Tabla N° 9. Análisis de la media, mediana y desviación estándar de los principales parámetros que definen el estudio realizado

	Edad	Ph	Tiempo de Cirugía
Media	42,412	8,168	90,634
Mediana	40	9	80
Ds. Estándar	19,7367	1,1174	32,0606
Total	131	131	131

Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Análisis e interpretación de los resultados: en relación al cálculo de la media se consideró estimarla según la edad, obteniendo que esta fue de 42,212; la mediana fue de 40 y la desviación estándar se consideró 19,7367; prevaleciendo así cálculos que se relacionan con la evaluación etaria de la población estudiada resaltando el grupo etario con edades comprendidas entre 18 y 30 años para un 37,4 %.

Cuando se analiza los valores de pH en relación a la media se obtiene que resultó 8,168, la mediana 9 y la desviación estándar 1,1174, lo que cumple una congruencia integra a los valores obtenidos en su mayoría a los rangos considerado como alcalino.

Finalmente resulta útil indicar el tiempo de la cirugía, ya que representa en la mayoría de los casos un factor de riesgo que condiciona la instalación de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

complicaciones en el paciente sometido a anestesia general, es así como se obtuvo que la media para el tiempo de cirugía fue 90,634; la mediana 80 y la desviación estándar 32,0606; Considerando el 74,8% de los casos tuvieron un tiempo de cirugía de 61 a 120 minutos.

9. DISCUSIÓN

En los pacientes que son sometidos a anestesia general para diversas intervenciones quirúrgica, es necesario garantizar una vía aérea permeable para la administración de ventilación mecánica invasiva y total.

En este sentido el presente estudio tuvo como finalidad establecer los niveles de pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.

Se observó que los pacientes que fueron sometidos a cirugía de emergencia presentaron en mayor frecuencia un pH ácido es probable que se deba a la falta de horas de ayuno preoperatorio lo que podría provocar reflujo.

En este estudio se observó que en las cirugías de mayor tiempo de duración hubo un predominio de pH ácido.

Características de la población de estudio

En esta investigación se obtuvo que un 37,4% lo representan los pacientes con edades comprendidas entre 18 y 30 años de edad, el sexo femenino predominó sobre el sexo masculino con un 50,4% y un 49,6%, respectivamente, resultados que concuerdan con los autores consultados (7) (8), donde la variabilidad anatómica y fisiológica se observa con mayor frecuencia en menores de 30 años de edad y que el sexo femenino predomina sobre el masculino en la frecuencia de las intervenciones quirúrgica. En relación al tipo de cirugía, se reflejó con mayor frecuencia la hernioplastia con un 17,6%, en este sentido la colecistectomía y la apendectomía se presentaron en 22 casos cada una lo refleja de manera individual en 16,8% cada una, los datos descritos son congruentes con la realidad



UNIVERSIDAD DE CUENCA

nacional del Ecuador donde según el INEC con la prevalencia de la morbilidad en las intervenciones quirúrgica (16).

Teniendo en cuenta el contraste con otros estudios, es importante acotar que se menciona que el predominio del género en estudios epidemiológicos relacionados con salud se observa mayor participación del género femenino (15), tal cual se interpreta y se analiza los resultados obtenidos, dónde el 50,4% son pacientes del género femenino.

Dentro del tiempo de duración de la cirugía, la que ocupa el primer lugar con 74,8% fue aquella que tuvo un tiempo de duración desde 61 minutos a 120 minutos, siguiendo secuencialmente en la investigación y ocupando el segundo lugar aquellas cirugías que se estudiaron con tiempo estimado de 121 a 240 minutos con un 16%, no teniendo ningún caso quirúrgico con tiempo mayor de 240 minutos. Esta prevalencia del tiempo de la cirugía se concatena con investigaciones revisadas (30), en la que establecen la frecuencia y el riesgo elevado de complicaciones hemodinámicas.

En este sentido, los resultados obtenidos se concatenan con registros en estudios retrospectivos que mencionan que hay mayor prevalencia de reflujo en aquellos pacientes que son intervenidos en cirugías con intervalos de tiempo entre 60 y 120 minutos, esto generalmente viene medido por el tipo de cirugía, la categorización del paciente y las complicaciones en el trans y perioperatorio (21).

pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general

La medición del pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo resultó que los de pH 9 representaron un 50,4%, los niveles de pH 8 se reflejaron con un 32,1% y los de pH neutro se estimaron en 6,9%. Estos resultados se relacionan en gran medida



UNIVERSIDAD DE CUENCA

con los valores normales del pH en las secreciones traqueobronquiales (5). Considerando que el pH alcalino promueve el bienestar celular, el estado fisiológico de nutrición y funcionamiento a nivel molecular.

Al momento de establecer la discusión de los resultados se coteja con otras investigaciones que reflejan la existencia de diferentes relaciones con las variaciones de pH durante las intervenciones quirúrgicas diversas, dónde se ha estimado que el pH 9 representaron un 65%, los niveles de pH 8 se reflejaron con un 25% y los de pH neutro se estimaron en 10% (33).

Establecer variaciones del pH de acuerdo al sexo, el tipo de cirugía y el tiempo de la cirugía.

El potencial de hidrogeno (pH) con nivel alcalino 8 y 9 predominó en ambos sexos en comparación con el resto de la escala de pH indicada, no obstante, el sexo femenino registró mayor índice en estos dos valores en relación con el sexo masculino, con un 84,9% contra 52% respectivamente, este resultado no se concatena las revisiones consultadas, ya que en ellas se refleja que la variación de pH es más frecuente en el género masculino (31).

La evaluación de los pacientes de acuerdo al tipo cirugía, demostró una variación del potencial de Hidrogeno en niveles ácidos 5 y 6, en las intervenciones como laparotomía exploratoria y colecistectomía, siendo un factor de riesgo para una inestabilidad hemodinámica, en relación al marco conceptual investigado, estas dos patologías se relacionan en gran sentido con reflujos gastroesofágicos temporales, inducidos por la anestesia (25).

Finalmente el tiempo de duración de la intervención pareciera jugar un papel fundamental en la variación del pH en las secreciones traqueobronquiales, de los 131 pacientes estudiados, 21 pacientes pertenecían a las intervenciones que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

duraron entre 121 y 240 minutos con un 52,4% obteniendo que los niveles de pH variaron a escala ácida, entre 5 y 6, lo que se relaciona con autores que afirman que las intervenciones mayores a 2 horas tienen mayor riesgo de reflujo gastroesofágico inducido por el efecto relajante de las drogas (35).

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En la descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según edad, predominaron los que se encontraban con edades comprendidas entre 18 y 30 años de edad, existiendo 49 pacientes con un 37,4%.
- El tiempo de duración de las intervenciones que más prevaleció en el estudio fue en que estuvo comprendido entre 61 y 120 minutos con un 74,8%.
- El 50,4% de la población presentaron un pH en el tubo endotraqueal de 9, mientras que 32,1% de los pacientes tuvieron pH 8, dando como resultado que el pH alcalino entre 8 y 9 representan un 72,5% de la población total, acotando que los pH neutros de 7 fueron 6,9%, siendo así el pH ácido con nivel 5 y 6 los que se ubicaron en 5,3% cada rango respectivamente.
- En el comportamiento del pH según el sexo, es importante acotar que el potencial de hidrogeno con nivel alcalino 8 y 9 predominó en ambos sexos en comparación con el resto de la escala de pH indicada, no obstante, el sexo femenino registró mayor índice en estos dos valores en relación con el sexo masculino, con un 84,9% contra 52% respectivamente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- En las variaciones del pH en el tubo endotraqueal según el tipo de cirugía se observó que del total de las intervenciones identificadas la que presentó mayor frecuencia de pH en 9 fue la apendicectomía con 95,5% considerando que en la mayoría de estos pacientes se esperó las horas de ayuno preoperatorias y el tiempo de duración de la cirugía es menor. En comparación con el resto de los valores de potencial de hidrogeno evaluado, no obstante, el 100% de las patologías mostraron predominio de los pH alcalinos. Los niveles ácidos existieron en los pacientes intervenidos quirúrgicamente a excepción de los sometidos a hernioplastia. Hubo variación del pH en niveles ácidos (5 y 6) en aquellas intervenciones como laparotomía exploratoria en 33,4%, colecistectomía en 18,2% y las catalogadas como otras en 8,6%.
- En relación a las variaciones del pH en el tubo endotraqueal según tiempo de la duración de la cirugía se observó que en 54,1% fueron las intervenciones que su tiempo de duración se categorizó entre 60 y 120 minutos, en este grupo se muestra que el presentaron pH en 9, ocupando el segundo lugar los pacientes con pH en 8 con un 40,8%. Se relacionan a este grupo ya mencionado, aquellas intervenciones que duraron menos de 60 minutos ya que presentaron predominio de los parámetros de pH en sus valores alcalinos. Pero 21 pacientes estuvieron en el rango de 121 y 240 minutos evidenciando un cambio significativo en los niveles de pH a escala ácida.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Recomendaciones

- Se sugiere implementar un protocolo de actuación en el área de recuperación en pacientes que sean sometidos a intervenciones quirúrgicas como laparotomía exploratoria y colecistectomía, ya que en estos dos procedimientos se observó una variación del potencial de hidrogeno en niveles ácidos 5 y 6, lo que podría ser el inicio de disrupción del equilibrio saludable en pacientes en fase posoperatoria.
- Es oportuno que el equipo de profesionales que integran la asistencia anestésica priorice una monitorización exhaustiva en el posoperatorio inmediato en pacientes que su tiempo de duración de cirugía hayan estado entre 121 y 240 minutos, ya que se registraron 21 pacientes en este grupo y de estos el 52,4% presento variaciones de los niveles de pH a escala ácida, entre 5 y 6. Al igual que individualicen los modos ventilatorios que programan en pacientes con ventilación mecánica.
- Es necesario que el personal médico que realiza la evaluación preoperatoria descarte o diagnostique la presencia de reflujo gastroesofágico en pacientes que vayan a someterse a cirugía con tiempo de duración entre 121 y 240 minutos, al igual que la cirugía propuesta sea colecistectomía, por lo que estos dos parámetros fueron los que presentaron un pH acido con niveles entre 5 y 6, ya que es una de las hipótesis en la modificación del pH del tubo endotraqueal que con más fuerza cobra de acuerdo a la revisión bibliográfica.
- Se debe realizar una vigilancia médica- epidemiológica tanto en el pre como en el posoperatorio inmediato en pacientes de sexo femenino que vayan a ser intervenidas quirúrgicamente, ya que de los 14 pacientes que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

presentaron variaciones de pH en el tubo endotraqueal en niveles ácidos (5 y 6), 8 son mujeres. Por lo que existe un predominio del sexo femenino a sufrir estos cambios en el potencial de hidrogeno en el tubo endotraqueal.



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. OMS- estadísticas mundiales/ cirugía y anestesia. [Online].; 2014. Available from:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131953/1/9789240692695_spa.pdf
<http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Js5422s/5.html>.
2. Alfonso, J. y Reis, F. Rol actual de la anestesia. Scielo. 2012 Feb; 54(123).
3. American Society of anesthesiologists. Anestesia y su relación con el intercambio gaseoso y hemodinamia. Asociación Americana de anestesiología. 2017 Jan; 73(91990).
4. Salis G. Revisión sistemática: epidemiología de la enfermedad por reflujo gastroesofágico en Latinoamérica. Acta Gastro. Latin. 2011 Mzo; 41(1): p. 60-69. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199317366013>.
5. Ariestazabal, E. et. al, Equilibrio ácido-base: el mejor enfoque clínico. Revista Colombiana de Anestesiología. [Online]. 2015 Jul-Sep. [cited 2016 Dic 22]; 43 (3): 219-224 Available from:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472015000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
6. Díaz R, Moreno EO, Rey E, Locke GR, Rodriguez AF. Symptoms of gastro-oesophageal reflux: prevalence, severity, duration and associated factors in a Spanish population. Aliment Pharmacol Ther. 2004 Jan; 19(1): p. 95-105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14687171>.
7. Vial Gallardo M. Prevalencia de la enfermedad por reflujo gastroesofágico en población adulta. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Medicina. Departamento de Cirugía; 2009. Disponible



UNIVERSIDAD DE CUENCA

en:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4332/mfg1de1.pdf;jsessionid=C3B6440E1BC7BC4827F6A1D5E7A8C949?sequence=1>.

8. Molina AG. Enfermedad de reflujo gastroesofágico en adultos atendidos en el subcentro de salud de Huachi Grande en el período 2013 - 2014. Tesis pregado. UNIANDES, Facultad de Ciencias Médicas; 2015. Disponible en: <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/506>.
9. Bokser B, Fernández-Cerrotti H. Reflujo gastroesofágico durante la anestesia general. Comparación entre máscara laríngea, el combitube y el tubo orotraqueal. Rev Mex Anest. 2007 enero-marzo; 30(1): p. 40-42. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=11790>.
10. Graham S. Gastroesophageal reflux and aspiration of gastric contents in anaesthetic practice. Anesth Analg. 2001 Ago; 93(2): p. 494-513. Disponible en: http://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2001/08000/Gastroesophageal_Reflux_and_Aspiration_of_Gastric.50.aspx.
11. Lin CJ, Huang CL, Hsu HW HW, Chen TL. Prophylaxis against acid aspiration in regional anaesthesia for elective caesarean section: a comparison between oral single-dose ranitidine, famotidine and omeprazol assessed with fiberoptic gastric aspiration. Acta Anaesthesiol Sin. 1996 Dic; 34(4): p. 179-184. r
12. Carmona P, et. al, . Profilaxis de la broncoaspiración perioperatoria. Rev Mex Anest. 2005 Enero-Marzo; [cited 2016 Dic. 20] 28(1): p. 43-52. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=2032>.
13. Merzeville L, Cabas J. Guía Práctica de la Asociación Centroamericana y del Caribe de Gastroenterología y Endoscopía Digestiva para el manejo de la Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico. Acta Gastroent Latin. 2014 Junio;



UNIVERSIDAD DE CUENCA

44(2): p. 138-153.

14. Pacheco GA, Hart S, Morice A. Relationship Between Gastro-Oesophageal Reflux and Airway Diseases: The Airway Reflux Paradigm. Arch. Broncon. 2011 Abr; 47(4): p. 195-203.
15. Ezri T T, Szmuk P, Shtein A. Incidence of aspiration in patients undergoing general anesthesia without endotracheal intubation in the peripartum period. Anaest. Rev. 2014; 55(5): p. 421-426.
16. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. INEC. [Online].; 2014. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/la-apendicitis-aguda-es-la-causa-de-mayor-morbilidad-en-ecuador/>.
17. Ariestizabal, R.et. al, Equilibrio ácido-base: el mejor enfoque clínico. Revista Colombiana de Anestesiología. [Online]. 2015Jun- 13. [cited 2016 Dic. 20];43 (3): 219-224. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1951/195140440007.pdf>.
18. Bokser, B. et. al, Reflujo gastroesofágico durante la anestesia general. Comparación entre: máscara laríngea, combitube y tubo orotraqueal. Revista Mexicana de Anestesiología. [Online]. 2007 Enero-Marzo.[cited 2017 04 19]; 30 (1): 40-41 Available from: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=11790>.
19. Otero R. et. al, Validación del cuestionario de reflujo gastroesofágico "GERDQ" en una población colombiana / Validation of a Questionnaire Regarding Gastroesophageal Reflux (GERD) in a Colombian Population. [Online]. 2013Jul-Sep. [cited 2017 04 20]; 28 (3): 199-206. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

[&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=689390&indexSearch=ID.](#)

20. Casinello, Oliva P, Herranz, Izquierdo, Val, & Abengochea. Comparison of gastric aspirate volume after intubation in patients with and without symptoms of gastroesophageal reflux disease. National Library of Medicine National Institutes of Health. 2005 Jul; 52(328-35).
21. Zamora Zullyt. Reflujo gastroesofágico, características generales y. [Online].; 2015 [cited 2017 04 15. Available from:
<http://www.redalyc.org/pdf/1812/181238817003.pdf>.
22. Arín, A. e Iglesias, M.R. Gastroesophageal reflux disease. Anales del Sistema Sanitario [Online]. 2013 [cited 2017 04 20]; 26 (2): 251-268.
Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000300008.
23. Díaz RM. Enfermedad por reflujo gastroesofágico Madrid: S.A. Aran Ediciones; 2007. Disponible en: <http://www.casadellibro.com/libro-enfermedad-por-reflujo-gastroesofagico/9788496881150/1162888>.
24. Morales JP, Navarro T, Barbuti R, Eisiq J, Chinzon D, Bernardo W. Guidelines for the Diagnosis and Managment of Gastroesophageal Reflux Disease: an evidence-based consensus. Arq. Gastroen. 2010 Ene-Mzo; 47(1): p. 99-115.
25. Targa C, Carvalho E, Sdepanian VL, Batista M, Vieira MC, Rodrigues L. Gastroesophageal reflux: exaggerations,evidence and clínical practice. J. Pediatr. 2014 Mar/Abr; 90(2): p. 105-118.
26. Oscanoa, T. Seguridad de los Inhibidores de la bomba de protones. Revista de gastroenterologia del Peru. [Online]. 2011 Enero-Marzo.[cited 2016 Nov 17];31 (1): 49-55 Available from:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1022-51292011000100009&script=sci_arttext.

27. Modlin I, Hunt R. Diagnosis and Mangemente of Non-Erosive Reflux Disease- The Vevey NERD Consensus Group. Rev Digestion. 2009; 80(2): p. 74-88.
28. Mejía GA, Ramelli MA. Interpretación clínica del laboratorio. 7ª rev.ed. Restrepo. E Médica Panamericana; 2006. p. 702.
29. Martínez. D. y Oliver, O. Scielo. Alcalosis metabólica hipoclorémica o alcalosis. [Online]. [updated2016 Julio-Diciembre. cited 2017 Mar 26]; Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n32/n32a13.pdf>.
30. Gutiérrez, F. Ventilación Mecánica. Acta Medica Peruana [Online].2011 Abril-Junio. [cited 2017 Jun 23]; 28 (2): 87-103. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006.
31. Añon, J. et. al, Modelo de probabilidad de ventilación mecánica prolongada. Medicina Intensiva [Online]. 2012 Marzo 3. [cited 2016 Nov 16]; 36(7): 488-495. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912012000700006.
32. Gempeler, E. et. al, Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía. Revista de anestesiología [Online]. 2012 Feb 18. [cited 2017 Jun 23]; 40 (2): 119-123. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1951/195124181007.pdf>.
33. Moreno, R. et.al, Intubación endotraqueal: complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. Archivos Argentinos de Pediatría [Online]. 2006 Enero - Febrero [cited 2017 Jun 24]; 104 (1): 15-22. Available from:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752006000100004.

34. Alejandro J.et. al, Ministerio de salud y deporte de Bolivia. Normas de diagnóstico y tratamiento en anestesiología. [Online]. INASES; 2012 [cited 2017 Jun 24]; Available from:
<http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/631.pdf>.
35. Bertucci, S., et. Complicaciones anestésicas en la unidad de recuperación postanestésica. Anestesia Analgesia Reanimación. [Online]. 2014 Junio. [cited 2017 Jun 24]; Available from:
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732014000100004.
36. Noguera, S. et. al, Fijación atraumática de tubo endotraqueal para ventilación mecánica. Revista Brasileña de Anestesiología [Online]. 2011 Mayo-Junio. [cited 2017 Jun 25]; 61 (3): 311-319. Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942011000300006&script=sci_arttext&tlng=es.
37. Martí, M. et. al, Inhibidores de la bomba de protones y la homeostasis del calcio. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas [Online]. 2013 Oct-Nov [cited 2017 Mar 25]; 32(4):431-444. Available from:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002013000400006.
38. Zamora, Z. Reflujo gastroesofágico, características generales y modelos experimentales. Revista CENIC [Online]. 2015 Enero-Abril. [cited 2017 Mar 23]; Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181238817003.pdf>.
39. Vázquez C. Determinación del pH y sustancias reductoras en heces como método diagnóstico para detección de deficiencia de enzimas digestivas en



UNIVERSIDAD DE CUENCA

pacientes pediátricos de 0 a 5 años que acuden al hospital José Miguel Rosillo del Cantón Calvas de la provincia de Loja. Tesis de grado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área de la Salud Humana; 2011. Disponible en:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5292/1/Coronel%20V%C3%A1squez%20Krupskaya%20del%20Cisne%20.pdf>.

40. AMC. Isumos especializados para empresas en el Ecuador. Tiras reactivas para medir pH. [Online].; 2017 [cited 2016 11 23]. Available from:

<https://www.amcecuador.com/section/74/merck>.

41. Duque, L.. Intubación digital para el manejo de la vía aérea fallida en el servicio de urgencias. Revista CES [Online].; 2011 Julio-Diciembre [cited 2017 Jun 28]; 25 (2) 193-201 Available from:

<http://www.redalyc.org/pdf/2611/261122529007.pdf>.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12. ANEXOS

Anexo1. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted está invitado a participar en la investigación sobre **“Elevación del pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo en Azogues”**. Usted ha sido seleccionado como posible participante en este estudio porque es un paciente mayor de 18, que va ser sometido a cirugía, que recibe anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.

Si usted decide participar, yo WILSON SIGUENCIA SANMARTIN, voy a realizar la medición del pH, en el tubo endotraqueal utilizando tirillas, para determinar la variación del pH, y su relación con la anestesia general, durante la cirugía, el procedimiento no implica daño ninguno para el paciente, ya que la medición se realizará luego de retirar el tubo endotraqueal, los datos recopilados serán digitalizados en una base de datos. Usaremos su información solo para el estudio que se describe en este documento, su información personal será estrictamente privada y confidencial.

En caso de no haber entendido le explico en términos más sencillos. Durante su cirugía se utilizará un tubo para que usted pueda respirar, “yo tomare el tubo para realizar la medición de la acides del tubo luego de que haya concluido su cirugía”, por lo tanto, no habrá ningún perjuicio para usted.

El número de participantes del estudio estará conformado por todos los pacientes, mayores de edad sometidos a cirugía que reciben anestesia general en el periodo de un mes, en el Hospital Homero Castanier Crespo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Además, su participación en este estudio, no implica remuneración ni pago por el examen.

Si usted me da su permiso al firmar este documento, tengo la intención de revelar los resultados de la investigación a la Comisión de Proyectos de Investigación, Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas, al Dr. Juan Cantos, y otras autoridades pertinentes, su información se usará por el lapso que dure el estudio, una vez terminado el estudio todos los datos serán eliminados.

Su decisión de participar o no, no va a afectar a sus relaciones futuras con el Hospital Homero Castanier Crespo, ni con la Universidad de Cuenca. Si usted decide participar, usted es libre de retirar su consentimiento y discontinuar su participación en cualquier momento y sin prejuicios.

Antes de completar y firmar el formulario, por favor, hacer preguntas sobre cualquier aspecto del estudio que no es del todo claro para usted. Si usted tiene alguna pregunta adicional después, puede comunicarse con el autor de la investigación a los teléfonos celular: 0984260748 o convencional: 2243384, estaré encantado de responder a ellas. Si en algún momento tiene preguntas sobre sus derechos como sujeto de investigación, puede contactar con la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Usted está haciendo una decisión de si participar o no. SU FIRMA INDICA QUE USTED HA DECIDIDO PARTICIPAR, HABIENDO LEÍDO LA INFORMACIÓN PREVISTA ANTERIORMENTE. Reconoce que he recibido una copia personal de este formulario de consentimiento.

Firma de la participante

Firma del investigador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 2. Autorización para la investigación

Doctora.

DENISE SOLÍZ

DECANA DE LA F. CC. MM.

Su despacho.

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE MEDICINA

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo de parte de: WILSON SIGUENCIA, egresado de la Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas.

El objetivo de esta petición es se me permita realizar como tesis de pregrado el tema de **“NIVELES DE PH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES QUE RECIBEN ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO 2017”**

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Wilson Siguencia Sanmartín



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 3. Autorización para la recolección de datos

Azogues, 10 de marzo de 2017

Doctor.

Francisco Bravo

DIRECTOR DEL HOSPITAL HOMERO CASTANIER CRESPO

De mi consideración:

Primeramente, con un cordial y afectuoso saludo, de parte de: Wilson Leopoldo Siguencia Sanmartín, egresado de la Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de Cuenca, y además deseándole éxitos en tan delicada función que viene desempeñando acertadamente.

Señor Doctor quisiera solicitarle de la manera más comedida autorice que se me permita la recolección de datos de los pacientes que serán sometidos a cirugía los mismos que me servirán para el desarrollo de mi tesis. **NIVELES DE PH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES QUE RECIBEN ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL “HOMERO CASTANIER CRESPO” 2017.** Dirigida por el Doctor Juan Cantos Ormaza.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Wilson Siguencia Sanmartin



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CI: 0302635651

Anexo 4. Formulario de recolección de datos

**ESTUDIO SOBRE LOS NIVELES DE pH EN EL TUBO ENDOTRAQUEAL
EN PACIENTES QUE RECIBEN ANESTESIA GENERAL EN PACIENTES
QUE RECIBEN ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL HOMERO
CASTANIER CRESPO, 2017.**

EDAD	SEXO	TIPO DE CIRUGIA	TIEMPO DE DURACION DE LA CIRUGIA	pH

TIPO DE CIRUGIA	COLECISTECTOMIA	1
	APENDICECTOMIA	2
	LAPARATOMIA	3
	EXPLORATORIA	
	HERNIORRAFIA	
	OTROS	5

SEXO	M	1
	F	2



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 5. Operacionalización de las variables.

VARIABLES	CONCEPTOS	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha	Tiempo en años	18-30 31-40 41-50 51-60 >61	Numérico
Sexo	Características externas que identifica como hombre o mujer.	Características externas	Hombre Mujer	Nominal
Tipo de cirugía	La cirugía es la rama de la medicina que se dedica a curar las enfermedades por medio de operaciones	Se puede dimensionar en localización, extensión o propósito.	Localización Y diagnóstico Cirugía: Apendicetomía. Colecistectomía. Laparotomía exploratoria. Hernioplastia. Otras: Urología. Obstetricia. Traumatología. Otorrinolaringología.	Nominal
Tiempo de	Tiempo	Tiempo en	Menos de 60	Numérico



UNIVERSIDAD DE CUENCA

duración de la cirugía	transcurrido desde que empieza hasta que termina la cirugía	minutos	minutos. 61 minutos 120 minutos Entre 121 y 240 minutos Más de 241 minutos	
PH	Grado de acidez o basicidad de una solución acuosa	Concentración de iones hidrógenos	<7,4 Entre 7,5 y 9	Numérico



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 6. Recursos Humanos y materiales

Autor del trabajo: Wilson Leopoldo Siguencia Sanmartín

Director: Dr. Juan Cantos

Asesor: Dr. Adrián Sacoto.

Colaboradores: pacientes que se sometieron a cirugía y recibieron anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo

Recursos materiales

<i>Descripción</i>	<i>Número</i>	<i>Costo</i>	<i>Costo total</i>
Internet	1	\$23.00	\$140.00
Tiras reactivas comburt test para medir el pH	2	\$100.00	\$200.00
Copias	200	0.20	\$40.00
Trasporte	20	\$1.50	\$200.00
Comida	20	\$2.00	\$200.00
Impresiones	200	0,10	\$300.00
Materiales de escritorio	10	0,50	\$20.00
Total			\$1.100.00

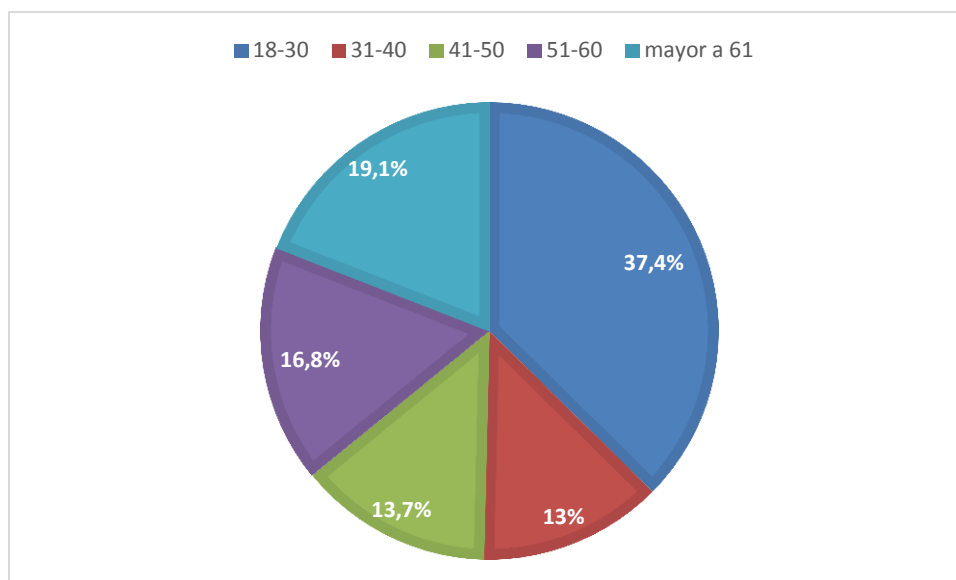


Anexo 7. Cronograma de ejecución

Actividades	1			2			3			4			5			6		
Elaboración y aprobación del protocolo	x		x															
Diseño y prueba de instrumentos				x	X	x	x											
Recolección de datos								x	x	x	x	x	x	x				
Procesamiento y análisis de datos													x	x				
Construcción del Informe final															x	x		
Presentación de Informe final																x	x	x

UNIVERSIDAD DE CUENCA

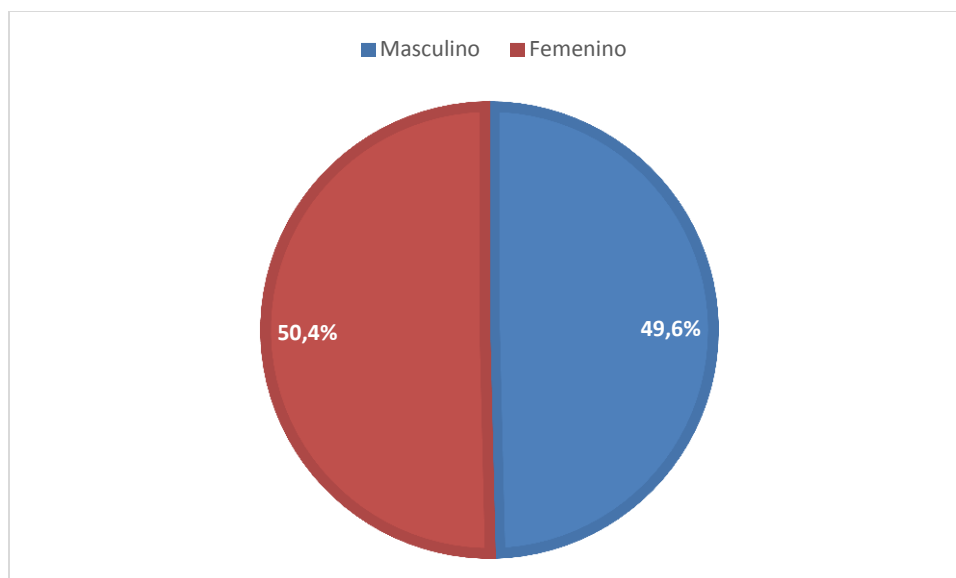
Anexo 8. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según edad.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Anexo 9. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según sexo.

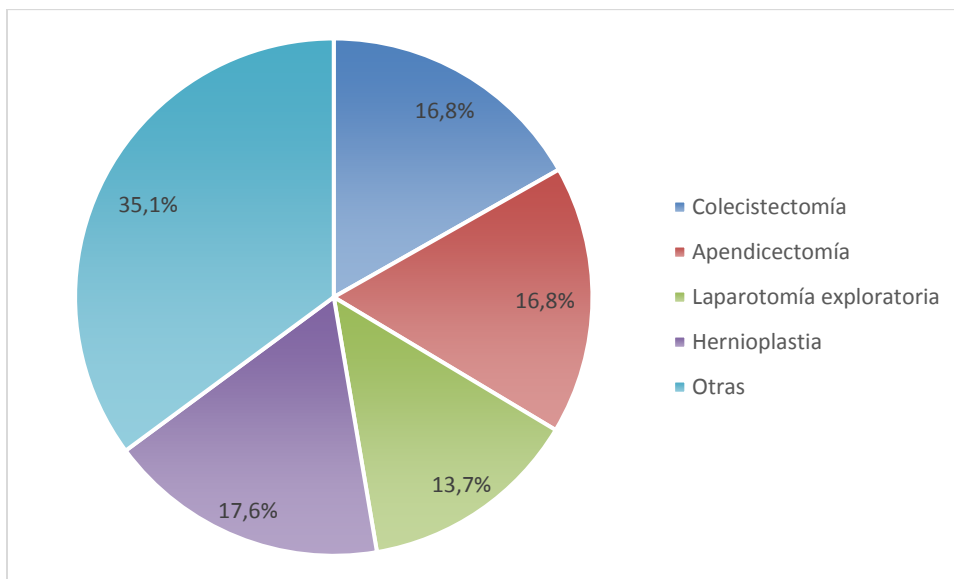


Fuente: base de datos

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Elaborado por: Wilson Siguencia

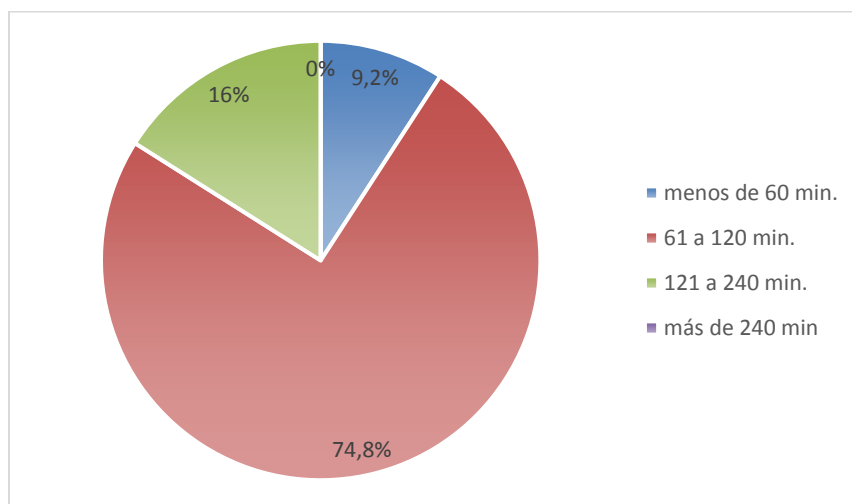
Anexo 10. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según tipo de cirugía.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

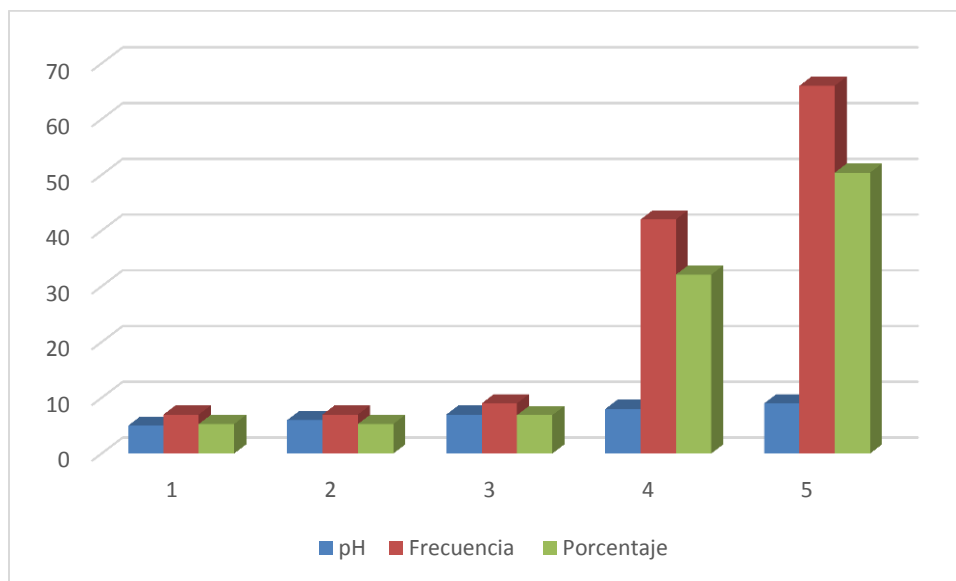
Anexo 11. Descripción de los pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo, según el tiempo de duración de la cirugía.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

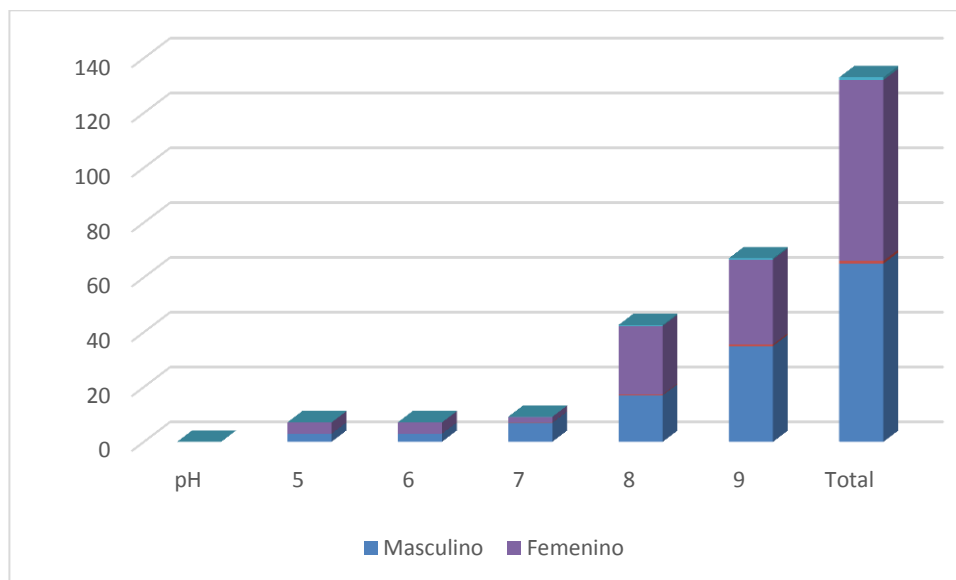
Anexo 12. Medición del pH en el tubo endotraqueal en pacientes que reciben anestesia general en el Hospital Homero Castanier Crespo.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

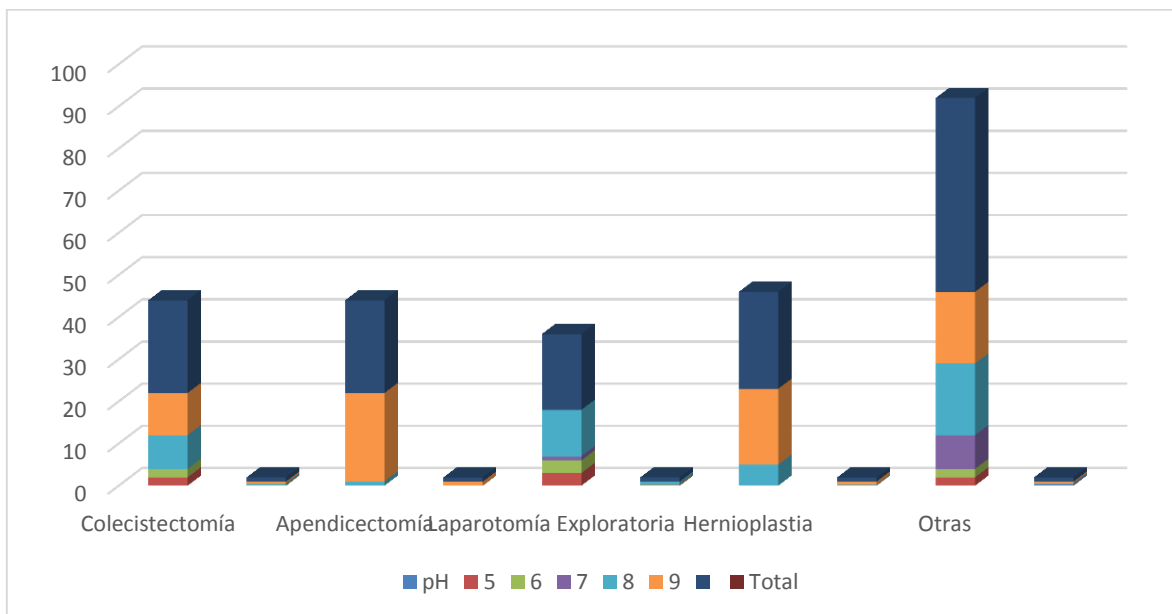
Anexo 13. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según el Sexo



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

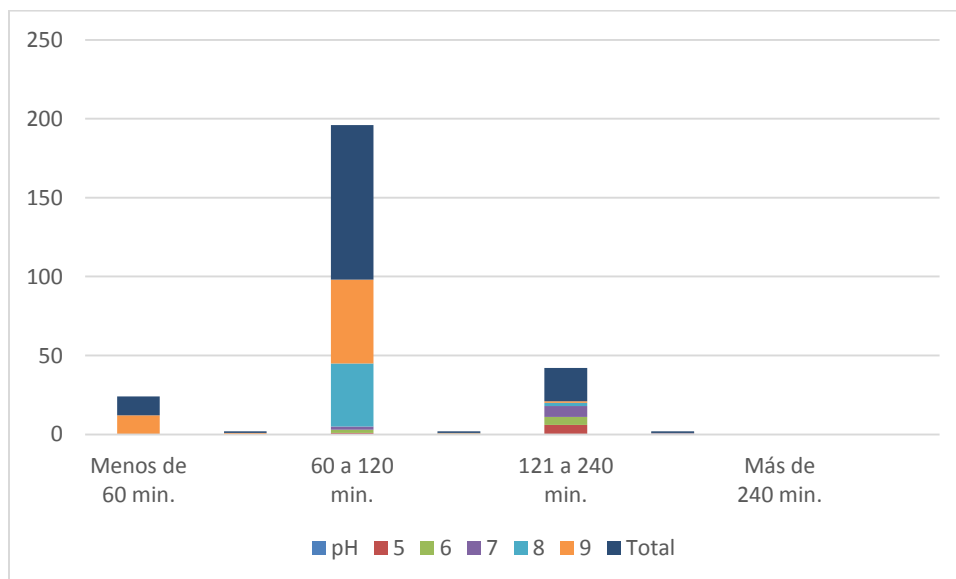
Anexo 14. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según tipo de cirugía.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

Anexo 15. Variaciones del pH en el tubo endotraqueal según tiempo de la duración de la cirugía.

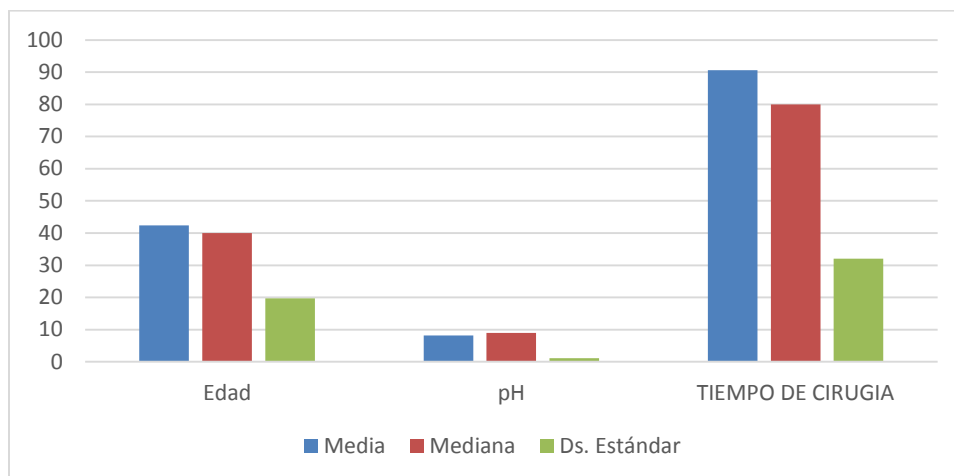


Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Anexo 16. Análisis de la media, mediana y desviación estándar de los principales parámetros que definen el estudio realizado.



Fuente: base de datos

Elaborado por: Wilson Siguencia